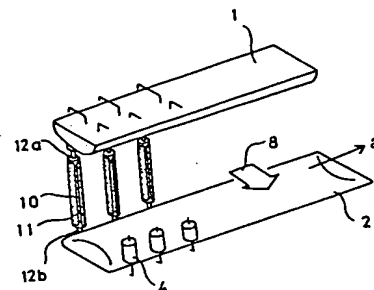


**(54) HIGHLY REPETITIVE PULSE LASER ELECTRODE**

(11) 63-227073 (A) (43) 21.9.1988 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-61697 (22) 17.3.1987  
 (71) TOSHIBA CORP (72) KOICHI YASUOKA(1)  
 (51) Int. Cl. H01S3/03

**PURPOSE:** To obtain laser beams having a high output by forming a plurality of slits in the longitudinal direction of a dielectric disposed together with a pre-ionization electrode and generating creeping discharge in the slits.

**CONSTITUTION:** Cylindrical dielectrics 10 are fast stuck and inserted among pairs of arranged pre-ionization electrodes 12, 12b, and slits 11 in width of approximately several mm or less are shaped in the axial direction of the dielectrics 10 on two main electrode disposing sides in the dielectrics 10. When highly repetitive pulse voltage is applied to the pre-ionization electrodes 12a, high voltage is applied to the dielectrics 10, and creeping discharge is generated in the slits 11. The intensity of ultraviolet rays generated by pre-ionization is increased by several times, thus acquiring laser beams having a high output.



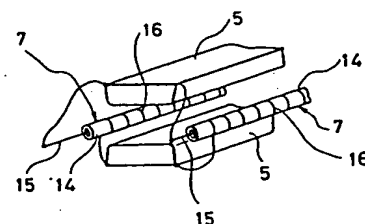
a: beam

**(54) GAS LASER DEVICE**

(11) 63-227074 (A) (43) 21.9.1988 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-61960 (22) 17.3.1987  
 (71) TOSHIBA CORP (72) YUTAKA UCHIDA(1)  
 (51) Int. Cl. H01S3/03

**PURPOSE:** To pre-ionize a discharge space section between a pair of main electrodes uniformly by constituting a corona electrode by inserting a first conductor at the central section of a dielectric and mounting a second conductor onto the outer circumferential surface of the dielectric.

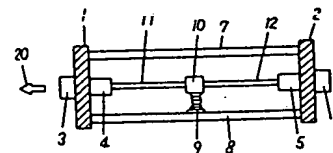
**CONSTITUTION:** In a corona electrode 7, a metallic wire 15 is inserted at the central section of a tubular dielectric 14 as a first conductor while a metallic wire 16 is wound spirally on the outer circumferential surface of the dielectric 14 as a second conductor. The first metallic wire 15 is connected to one main electrode 5 and the second metallic wire 16 to the other main electrode 5. Consequently, corona discharge is generated near the second metallic wire 16 by large potential difference among the dielectric 14 and the metallic wires 15, 16. Accordingly, a section between a pair of the main electrodes 5 in a discharge space section can be pre-ionized uniformly.

**(54) GAS LASER DEVICE**

(11) 63-227075 (A) (43) 21.9.1988 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-61502 (22) 17.3.1987  
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) TAKASHIGE SATO(2)  
 (51) Int. Cl. H01S3/05, H01S3/03

**PURPOSE:** To miniaturize a laser oscillator by using a ceramics board consisting of a sintered alumina as a ceramic flange.

**CONSTITUTION:** An output mirror 3, cathode electrodes 4, 5 and a reflecting mirror 6 are set up directly to ceramic flanges 1, 2 composed of sintered alumina mounted opposed at a right angle with an optical axis without insulators, and the ceramic flanges are connected by main pipes 7, 8 made up of the alloyed steel of iron, nickel and cobalt as a low expansion material. An anode electrode 10 is fitted at the central section of both cathode electrodes 4, 5 through an insulator 9 in the main pipes 7, 8, and discharge tubes 11, 12 are each attached among both cathode electrodes 4, 5 and the anode electrode 10, thus manufacturing a resonator. Accordingly, a laser oscillator can be compacted.



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-227075

⑮ Int. Cl. 4

H 01 S 3/05  
3/03

識別記号

庁内整理番号

7630-5F  
B-7630-5F  
Z-7630-5F

⑬ 公開 昭和63年(1988)9月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 ガスレーザ装置

⑯ 特 願 昭62-61502

⑰ 出 願 昭62(1987)3月17日

⑱ 発 明 者	佐 藤 隆 重	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者	吉 住 修 三	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者	寺 田 節 夫	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑳ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
㉑ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男	外1名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ガスレーザ装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 共振器の光軸上に放電電極を持ち、共振器の一方のカソード電極と反射鏡、他方のカソード電極と出力鏡とを、前記光軸に直角に対面して設けた一対のセラミック板にそれぞれ配設し、前記一対のセラミック板を低熱膨張材で連結し、かつ前記低熱膨張材に絶縁物を介し、前記両カソード電極間の中央部にアノード電極を配設したガスレーザ装置。

(2) 低熱膨張材を、ニッケルと鉄との合金またはコバルトとニッケルと鉄との合金とした特許請求の範囲第1項記載のガスレーザ装置。

(3) セラミック板をアルミナ焼成物とした特許請求の範囲第1項記載のガスレーザ装置。

## 3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は金属加工用、医療用としてのガスレー

ザ装置に関するものである。

## 従来の技術

従来のガスレーザ装置の共振器は第2図に示すように内部を油冷したメインパイプ13の両端部にアルミニウム製の板厚40〜80mmのメインフランジ14、15を取付け、前記メインフランジに絶縁物16、17、18、19を介して出力鏡3、カソード電極4、カソード電極5、反射鏡6を固定し、さらに絶縁ガイシ9を介して前記メインパイプの中央部にアノード電極10を取付け、このアノード電極10とカソード電極4、5の間に放電管11、12を設けている。

前記の出力鏡3、カソード電極4、5、反射鏡6、アノード電極10を0.1〜0.2mmの互換精度をもつ光軸系の中で高出力レーザ光20を取出している。

一般にガスレーザ装置は、そのレーザ発振に伴って、電気入力エネルギーの80〜90%は熱エネルギーとして共振器から放熱され、その熱により前記光軸に狂いが生じるのを防がなければなら

ない。

第2図に示すメインパイプ13は外径が140～160mm、肉厚5～10mmの鉄パイプであり、パイプ内に30±2℃に温度コントロールされた絶縁油を通し、さらに肉厚40～80mmのメインフランジ14、15との組合せ構成で光軸が狂いのを防いでいる。

#### 発明が解決しようとする問題点

しかしながら、上記従来のガスレーザ装置ではその光軸系の直線精度を維持するために、温度コントロールされた冷却用油が必要であり、メインパイプ13も強度を上げるために、外径140～160mmのものが必要であり、共振器のコンパクト化、軽量化の障害となっていた。また、メインフランジ14、15も強度、軽量化を狙いとして40～80mmのアルミニウム製とし、カソード電極4、5、出力鏡3、反射鏡6とは電気的絶縁距離を考慮して長さ60mmの前記絶縁物16、17、18、19を介していた。これらの絶縁物16、17、18、19、4個分の長さも共振器のコン

膨張合金を使ったため、従来の鉄パイプに温度コントロールした冷却油を流し、鉄パイプの熱膨張量を押える構成に替わって、油冷することなしに両カソード電極、反射鏡、出力鏡の直線性で構成するガスレーザ装置の光軸を一定に保つことができる。

#### 実施例

本発明の一実施例を第1図に示す。

第1図に示すように、光軸と直角に対面して設けたアルミナ焼成物の厚さ25mmのセラミックフランジ1、2に絶縁物を介さず、直接に出力鏡3、カソード電極4、5、反射鏡6を取付け、このセラミックフランジ1を低膨張材である外径50mm、肉厚5mm、長さ1.2mの鉄、ニッケル、コバルトの合金鋼のメインパイプ7、8で連結し、かつ、このメインパイプ7、8に絶縁ガイシ9を介して両カソード電極4、5の中央部にアノード電極10を設け、両カソード電極4、5とアノード電極10間にそれぞれ放電管11、12を付けて共振器とした。

パクト化に障害となっていた。

さらに、上記共振器でレーザ発振させたところ、共振器の熱変形に伴う出力の変動率はレーザ出力値に対して±2%以内となり、加工性能向上のためにはさらに改善が必要であった。

#### 問題点を解決するための手段

上記問題点を解決するために本発明は、共振器の一方のカソード電極と反射鏡、他方のカソード側電極と出力鏡とを、光軸に直角に対面して設けた一对のセラミック板にそれぞれ配置し、前記一对のセラミック板を低熱膨張材で連結し、かつ前記低熱膨張材に絶縁物を介し、前記両カソード電極間の中央部位置にアノード電極を配置したものである。

#### 作用

本発明は上記構成によりセラミック板が絶縁物そのものであり、また、ガスレーザ装置の構成部品としては機械強度は大きく、熱膨張係数も小さいためレーザ発振器のコンパクト化につながる。

さらに、一对のセラミック板を連結するのに低

本実施例によれば、セラミックフランジとして使用したアルミナ焼成物のセラミック板構成で絶縁物16、18、17、19の合計長さ相当分だけ共振器長を短かくできる。また、メインパイプ7、8を鉄、ニッケル、コバルトの合金鋼としているので複合効果として熱膨張に伴う共振器の光軸を安定に保つことができ、従来の光軸ズレに伴うレーザ出力の変動率が±1.5%であったのに対して、本実施例では±0.6%を達成できた。

またレーザ出力の変動率は鋼板の切断加工においては、その加工性能（切断面粗度、光沢）の制約から、±1%以下が望まれるが、本実施例によれば、アルミナ焼成物のセラミック板と鉄、ニッケル、コバルトの低膨張合金鋼の組合せで構成した共振器において、熱変形に伴う共振器の光軸ズレを従来比で $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ と小さくでき、出力変動率も従来例の±1.5%に対して±1.0%以下とできた。

さらに本実施例においては熱膨張係数が $0.5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ の鉄、ニッケル、コバルトの低膨張合金をメインパイプに用いたが、 $1.1 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

の鉄、ニッケル合金のメインパイプでも出力変動率±1%以下を達成し得た。

さらに、熱膨張係数 $0.5 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ のアルミナ焼成物のセラミック板を実施例としたが、その他、 $1.2 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ 以下のセラミック板であれば出力変動率を±1%以下とできた。

#### 発明の効果

上記説明から明らかなように、本発明によればレーザ発振器の小型化を図ることができるとともに、ガスレーザ装置の光軸を一定に保つことができる。

#### 4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例による共振器の構成図、第2図は従来例の共振器構成図である。

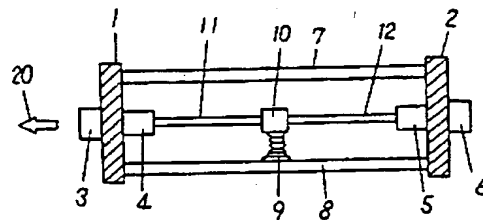
3……出力鏡、4、5……カソード電極、6……反射鏡、7、8……低熱膨張合金製メインパイプ、9……絶縁ガイシ、10……アノード電極、11、12……放電管、13……鉄パイプ製メインパイプ、14、15……アルミニウム製メインフランジ、16、17、18、19……絶縁物、

20……レーザ光。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図

3 - 出力鏡  
4, 5 - カソード電極  
6 - 反射鏡  
10 - アノード電極



第 2 図

